

·科学共同体推介·

## 科学如何改变过去100年的世界

2017年10月,英国皇家学会会长、诺贝尔化学奖获得者文卡·拉马克里希南(Venki Ramakrishnan)爵士在BBC的演讲中设想科学发现的本质,他谈到“现代发明往往依赖于人们几百年前的发现”。科学在短短100年的时间内改变人们的世界观,人们应关注当下的科学研究,就像人们100年前曾关注的一样。

如果人们可以发明时光机器,将人类社会中最聪明的人从1900年运输到今天的世界,他们一定会惊讶现代人处理困扰人类几百年问题的方式。很难想像,在这100年中,人类的科学技术有了如何巨大的飞跃。在100年前,人们不知道自己是如何继承和传递人类的性状,单细胞如何能够成长为一个完整的有机体。人们不知道原子本身就有结构(atoms这个词本身意味着不可分割),或者为什么存在引力。人们也不知道一切是怎么开始的,无论是地球上的生命还是宇宙本身。现在,由于基础研究的不断发展,人们可以回答或至少开始回答这些谜团。这些问题的解答已经改变了人们看待世界的方式,也正在改变人们的日常生活。因此,今天人们理所当然可以认为,这些改变来源于基础科学和技术相互作用,每一个互动都在推动着技术的前进。几乎每一个现代发明都有一个或许多的基本原理的发现作为推动,从而使之得以实现。而往往这些基础发现已经有数百年的历史了。例如,如果没有牛顿的运动定律,人们无法发明出喷气发动机和火箭。

在这100年之中,科学发现及研究的过程中有许多重要的时刻,例如DNA双螺旋结构(图1)的发现震动了学术界,启发了人们的思想。但即使这样的重磅发现也是基于达尔文(Darwin)和孟德尔(Mendel)工作的成果之上。自DNA结构发现后,人们以遗传学为中心展开了大量的分子生物学研究工作,包括4种碱基如何编码20种氨基酸,并最终破解了遗传密码,基因在DNA分子水平上得到了新的验证。基因对性状的控制是通过DNA控制蛋白质的合成来实现的,在此基础上,科学家们相继发展出基因工程、酶工程、发酵工程、蛋白质工程等,带动了现今生物技术的发展,人类的整个DNA——人类基因组已经被测序。

这反过来又使人们有能力弄清楚遗传疾病是如何产生的,以及如何解决这些问题。最近研究表明,科学家有希望通过修改人们的基因来治愈癌症。蕾拉(Layla Richards)是世界上第一个采用基因疗法的女孩,蕾拉1岁时被诊断为白血病,而传统治疗方法对她无效,随后专家团队采用了CAR-T疗法,经过18个月的治疗,蕾拉的病情明显好转。这一结果表明了基因编辑疗法的有效性。CAR-T细胞疗法通过对免疫细胞进行基因修饰来靶向癌细胞。修饰后的免疫细胞可以在病人体内识别癌症细胞

表面的特定分子,这使得它可以在不损害正常基因功能的情况下立刻杀死癌细胞。人类的复杂性使人们才刚刚开始了解自己的基因如何调控身体以及它们如何与环境相互作用,与此同时遗传技术也给社会带来一些伦理问题,包括应如何适当地理解及使用基因技术,以及在研究过程中,应如何进行限制。

大爆炸宇宙论的出现也是如此。100年前,诸如宇宙存在的奥秘,对许多人来说还牢固地局限于信仰的领域。自从人们观察到宇宙不是恒定的,而星系总是在向外分离渐远后,人们可以确定宇宙是从一个大爆炸(图2)开始的。这一知识让人们了解到——现在存在的最大问题是,一切都来自哪里?这种想法使人类的蓝色星球看起来越发渺小,然而人们仍在不断追求更多的外界的知识。从阿波罗探测器到卡西尼探测器,再到用于寻找引力波和系外行星的哈勃望远镜,所有这些突破似乎让人们宇宙更加好奇。

今天,人们大部分时候通过电子屏幕来看这个世界。智能手机已经非常普及,在这一物体的发明过程中,也有许多重要的科学发现。智能手机强大的计算能力取决于由晶体管组成的集成芯片,其发现与量子力学息息相关。智能手机中的GPS系统依赖于使用狭义的广义相对论(即人们曾经认为没有实际价值的理论)来校正来自卫星的时间。“我怀疑有多少人了解这个小盒子背后的所有发现。”文卡谈到。

计算机在推动着科技的发展,挑战人们看世界的角度。机器学习的应用正逐渐改变人们的生活机器学习在包括医疗保健和改善其他公共服务等领域展现了巨大的潜力,并可能很快带来无人驾驶汽车(图3)和更加复杂的机器人,但是人们需要做出主观决定,使智能机器促进人类蓬勃发展。

科学和技术发现本身在道德上是中立的,但人们对它们的使用却不是。一个把人们世界观转向到两个截然不同方向的发现就是核裂变。它的发现导致了已知最具破坏性武器的发展。有人认为,对于破坏的恐惧已经成为渴求和平的强大动力,但从今天与朝鲜的局势可以看出,这不是一个稳定的解决办法。另一方面,核裂变也保证了一个可靠的能源来源,而这个能源曾被乐观地预测为“太便宜了”。

科学是追求关于人们和人们周围世界的知识。对知识的追求塑造了人们对世界的看法,对知识的应用也是如此。科学使当代人的生活质量比100年前的祖先好得多。但是科学技术的应用并不是科学家单独塑造的,这依靠文化、经济和政治因素的相互作用。科学是人类知识的胜利,了解其多种用途可以帮助人们参与影响到所有人的决策。

(编译 田恬)



图1 DNA结构的发现是科学史上的重要一刻  
(图片来源 Science Photo Library)



图2 人们了解到宇宙是从一个大爆炸开始的  
(图片来源 SPLImage caption)



图3 机器学习产生了无人驾驶汽车  
(图片来源 GETTY IMAGES)